

膠質性 ¹⁹⁸Au 을 사용한 骨髓走査

慶北大學校 醫科大學 同位元素科

鄭 聖 洙 · 黃 基 錫

=Abstract=

Bone Marrow Scans with Colloidal ¹⁹⁸Au

Seung Soo Chung, M.D. and Kee Suk Whang, M.D.

*Department of Nuclear Medicine, Kyungpook National University School of Medicine
Taegu, Korea*

The bone marrow scans with colloidal ¹⁹⁸Au were performed on 33 cases with hematologically normal patients and patients with various blood dyscrasia.

Bone marrow aspirations were done at iliac crest in all cases but one. A correlation between the scan findings and an erythroid cellularity was evaluated.

The following results were obtained.

- 1) Out of 33 cases, 23 (about 70%) showed a correlation between ¹⁹⁸Au marrow uptakes on the scans and the erythroid cellularity.
- 2) The diseases in which no correlation existed between ¹⁹⁸Au uptake and erythroid cellularity were aplastic anemia, acute leukemia and chronic myelogenous leukemia.

緒 論

靜脈內로 注射한 膠質性放射性 同位元素는 肝, 脾 및 骨髓內의 網內皮細胞에 依해서 血流로부터 빨리 除去된다는 것과 骨髓에서의 網內皮性機能은 赤血球系造血機能과 密接한 關係가 있다는 事實을 利用하여 Lowell 等¹⁾과 Larson 및 Jonsson²⁾ 그리고 Kniseley 等³⁾은 ¹⁹⁸Au 을 사용한 骨髓走査를 試圖하여 이 檢査가 骨髓臟器의 크기와 造血組織의 分布狀態를 把握하는데 도움이 된다고 하였다.

그후 Van Dyke 및 Anger⁴⁾는 赤血球系造血組織단을 選擇의으로 露出시킬 수 있는 半減期가 짧은 positron 放射性同位元素인 ⁵²Fe와 positron camera 를 사용한 骨髓走査를 試圖한 結果 ¹⁹⁸Au 을 사용한 境遇보다 나은 檢査成績을 發表하였다.

이 論文의 要旨은 1972年 11月 大韓核醫學會 및 大韓血液學會에서 發表하였다.

¹⁹⁸Au 을 사용한 以來 膠質性放射性 同位元素로서 ^{99m}Tc, ¹⁵⁹Ga, ^{113m}In, ¹⁵⁷Dy 等이 使用되어 왔으나 著者는 韓國에서 손쉽게 入手할 수 있는 ¹⁹⁸Au 을 使用하여 血液學的 正常人과 各種 血液疾患에서 骨髓走査를 施行하고, 그들의 所見과 骨髓의 赤芽球系細胞密度와 比較觀察하였기에 이에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

33例에서 骨髓走査를 施行했으며 被檢患者의 內容은 다음과 같다.

즉 血液學的 正常人 5例, 再生下良性貧血 9例, 鐵缺乏性貧血 5例, 赤芽球癆 1例, 溶血性貧血 1例, 巨赤芽球性貧血 2例, Banti 症狀群 1例, 急性白血病 5例, 慢性骨髓性白血病 3例, 그리고 慢性特發性血小板減少性紫斑病 1例였다.

放射性同位元素는 膠質性 ¹⁹⁸Au 을 使用했으며 2 mC 을 投與하였다. Scanner 는 Nuclear Chicago 의 Pho/Dot Scanner 를 使用했으며 crystal 은 3 in×2 in 그리고

Table 1. Hematologic data and bone marrow scan findings

No	Sex	Age	Diagnosis	Hb (gm%)	Bone Marrow Finding			Marrow Up take of ¹⁹⁸ Au
					Total Cellularity	Erythroid Series (%)	Erythroid Celularity	
1	M	16	Aplastic Anemia	5.8	Norm.	24.5	Norm.	Low
2	M	55	Pure Red Cell Aplasia	4.5	Norm.	1.0	Hypo.	Low
3	M	17	Aplastic Anemia	9.8	Acell.	2.5	Hypo.	Low
4	M	22	Aplastic Anemia	7.7	Acell.	15.5	Hypo.	Low
5	M	19	Acute Lymphoblastic Leukemia	11.0	Hyper.	1.0	Hypo.	Low
6	M	22	Aplastic Anemia	9.0	Acell.	20.5	Hypo.	Normal
7	F	35	Iron Deficiency Anemia	7.2	Hyper.	31.5	Hyper.	High
8	M	26	Hemolytic Anemia	7.5	Hyper.	49.0	Hyper.	High
9	M	25	Aplastic Anemia	9.5	Acell.	0.5	Acell.	Normal
10	M	46	Aplastic Anemia	7.5	Acell.	20.0	Hypo.	Low
11	M	30	Megaloblastic Anemia	6.2	Hyper.	44.0	Hyper.	High
12	M	43	Chronic Myelocytic Leukemia	11.8	Hyper.	10.5	Norm.	Low
13	M	20	Acute Progranulocytic Leukemia	12.0	Hyper.	1.0	Hyper.	High
14	M	16	Iron Deficiency Anemia	7.6	Hyper.	28.5	Hyper.	High
15	M	56	Aplastic Anemia	10.2	Hypo.	32.5	Norm.	Low
16	F	50	Acute Lymphoblastic Leukemia	7.0	Hyper.	0	Acell.	High
17	M	58	Acute Monocytic Leukemia	6.7	Hyper.	2.0	Hypo.	High
18	F	24	Acute Lymphoblastic Leukemia	8.5	Hyper.	0	Acell.	Low
19	M	65	Normal	13.2	Norm.	21.0	Norm.	Normal
20	M	19	Iron Deficiency Anemia	6.7	Hyper.	24.5	Hyper.	High
21	M	17	Chronic ITP	11.0	Norm.	25.0	Norm.	Normal
22	F	56	Aplastic Anemia	4.8	Acell.	0	Acell.	Low
23	M	19	Banti's Syndrome	13.5	Hypo.	42.0	Norm.	Normal
24	M	16	Megaloblastic Anemia	5.7	Norm.	25.5	Norm.	Normal
25	F	47	Iron Deficiency Anemia	6.7	Hyper.	27.5	Hyper.	High
26	M	25	Aplastic Anemia?	4.2	Bone marrow aspiration not done			Low
27	M	25	Normal	15.0	Norm.	19.5	Norm.	Normal
28	M	46	Normal	13.1	Norm.	30.0	Norm.	Normal
29	M	47	Normal	13.5	Norm.	24.0	Norm.	Normal
30	F	55	Normal	13.0	Norm.	28.5	Norm.	Normal
31	F	45	Chronic Myelocytic leukemia	6.5	Hyper.	18.5	Norm.	Low
32	F	38	Iron Deficiency Anemia	7.5	Hyper.	26.0	Hyper.	High
33	M	54	Chronic Myelocytic leukemia	14.7	Hyper.	10.5	Norm.	Low

走査速度는 60 cm/min, collimator 는 19 hole 을 사용했
다. 走査는 ¹⁹⁸Au 을 注射한 30분후에 始作하였으며 腹
位로 骨盤部位에서 施行하였다.

¹⁹⁸Au 의 骨髓攝取率은 high, normal 및 low 의 3段
階로 區分하였다. 그리고 骨髓穿刺는 32例에서 施行했
으며 腸骨樞에서 實施했고 骨髓細胞의 百分率은 200個
의 細胞를 計算하여 算出하였다.

檢 査 成 績

骨髓走査를 施行한 33例에 對한 診斷, 血色素值, 骨
髓穿刺所見 및 ¹⁹⁸Au 의 骨髓攝取率은 第1表와 같다.

5例의 血液學的 正常人的 赤芽球系 細胞密度는 正
常이었으며 아울러 ¹⁹⁸Au 의 攝取率도 正常이었다(第1
圖).

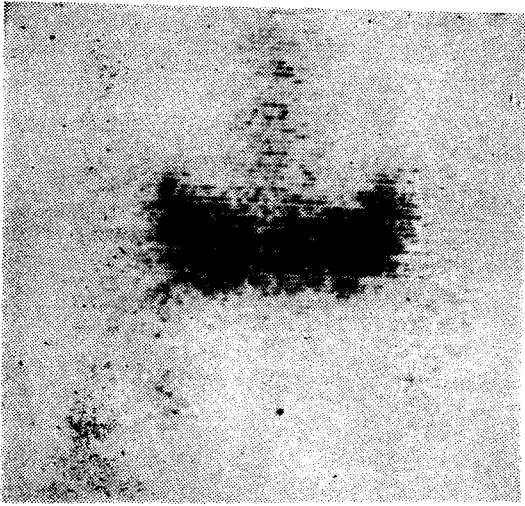


Fig. 1. Case 27 (hematologically normal patient). Posterior view of pelvis. Normal ¹⁹⁸Au marrow uptake.

再生不良性貧血 9例中 8例에서 骨髓穿刺檢査가 施行 되었으며 그中 4例에서는 骨髓의 赤芽球系 細胞密度는 低形成性이었고 ¹⁹⁸Au의 攝取率도 正比例하여 低下되었었다(第2圖). 그러나 나머지 4例에서는 骨髓의 赤芽球系 細胞密度와 骨髓의 ¹⁹⁸Au 攝取率과는 相關關係가 없었다. 즉 症例 1 및 15에서는 赤芽球系 細胞密度는 正常이었으나 ¹⁹⁸Au 攝取率은 低下되었었으며, 症例 6 및

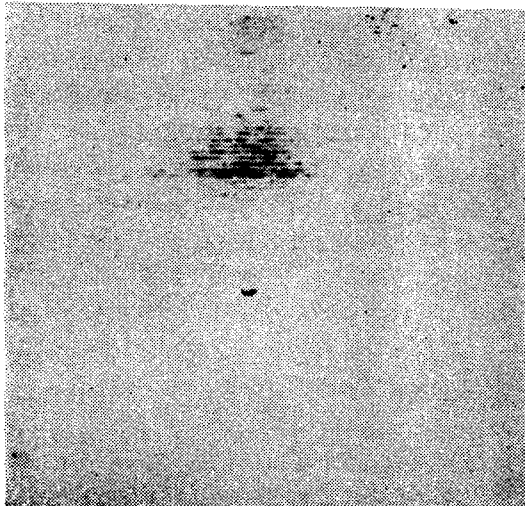


Fig. 2. Case 3 (aplastic anemia). Posterior view of pelvis. Low ¹⁹⁸Au marrow uptake.

9에서는 赤芽球系 細胞密度는 減少되었으나 ¹⁹⁸Au 攝取率은 正常이었다. 그리고 骨髓穿刺檢査를 施行하지 않았던 1例에서는 ¹⁹⁸Au 攝取率이 低下되었었다.

鐵缺乏性貧血 5例에서는 全例가 赤芽球系 細胞密度에 있어서 過形成性이었으며, 아울러 ¹⁹⁸Au 攝取率도 增加되었었다(第3圖).

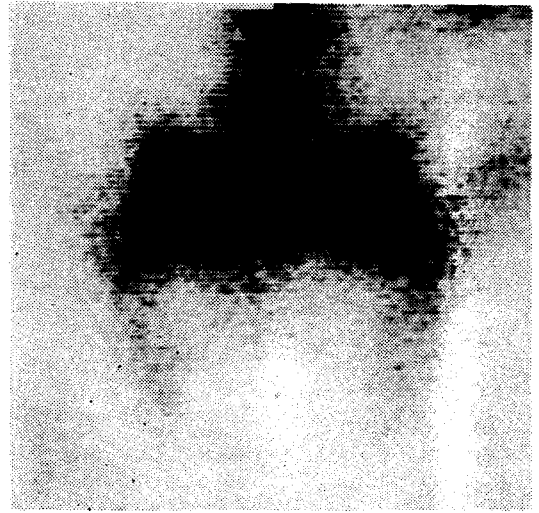


Fig. 3. Case 7 (Iron deficiency anemia). Posterior view of pelvis. High ¹⁹⁸Au marrow uptake

赤芽球癆 1例에서는 赤芽球系 細胞密度가 激減되었었으며 ¹⁹⁸Au 攝取率도 亦是 低下되었었다. 그리고 溶血性貧血 1例는 赤芽球系 細胞密度가 過形成性이었으며 ¹⁹⁸Au 攝取率도 亦是 增加하였었다.

巨赤芽球性貧血 2例中 1例에서는 赤芽球系 細胞密度는 過形成性이었으며, 나머지 1例에서는 正形成性이었고 ¹⁹⁸Au 攝取率도 正比例하여 各各 增加 또는 正常이었다. Banti 症狀群 1例는 赤芽球系 細胞密度도 正形成性이었고 ¹⁹⁸Au 攝取率도 亦是 正常이었다. 그리고 慢性特發性血小板 減少性 紫斑病 1例에서는 赤芽球系 細胞密度도 正形成性이었고 ¹⁹⁸Au 攝取率도 正常이었다.

急性白血病 5例에서는 再生不良性貧血의 境遇처럼 赤芽球系 細胞密度와 ¹⁹⁸Au 攝取率이 一致하지 않는 例가 많았다. 즉 全例에서 赤芽球系 細胞密度가 低形成性이었는데, 그中 2例에서만 ¹⁹⁸Au 攝取率이 低下되었었고 나머지 3例에서는 오히려 增加하였었다. 慢性骨髓性白血病 3例에서는 全例가 赤芽球系 細胞密度에 있어서 正形成性이었는데 ¹⁹⁸Au 攝取率은 오히려 低下되어 兩者間에 相關關係가 없었다.

總括 및 考按

Nelp 등⁸⁾은 網內皮細胞와 赤芽球系細胞의 分布의 相互關係를 究明하기 위하여 膠質性 ^{99m}Tc 와 ^{59}Fe 를 同時に 注射하였던 바 그들의 分布狀態에 있어서 兩者間에 密接한 關係가 있다는 것이 밝혀졌다. 이러한 事實을 基礎로해서 網內皮性機能檢査를 위한 膠質性放射性 同位元素를 使用하여 間接的으로 赤血球系造血組織의 分布狀態와 機能을 알고져 하는 것이 ^{198}Au 을 利用한 骨髓走査의 目的인 것이다.

膠質性放射性同位元素 特히 ^{198}Au 을 使用하는 境遇에는 前記한 바와 같이 이들이 손쉽게 入手할 수 있다는 長點도 있으나 다음과 같은 缺點도 認定하지 않을 수 없다. 즉 ① 放射線照射量이 높고, ② 肝 및 脾에 많은 量의 ^{198}Au 이 攝取되기 때문에 軀幹 中央部位를 走査하는 境遇에는 骨髓의 走査像이 가려지기 마련이며, ③ 間接的인 赤血球系造血機能 測定方法이라는 點이다.

赤血球系造血機能檢査를 위한 骨髓走査用放射性同位元素로서 가장 理想的인 것은 Van Dyke 및 Anger⁴⁾가 使用한 ^{52}Fe 이다. 이것은 半減期도 짧고 膠質性放射性 同位元素와는 달리 赤血球系造血機能을 直接的으로 測定할 수 있는 長點이 있으나 이를 生産할 수 있는 cyclotron이 近處에 있어야 하며 또 이에 高價인 positron camera가 必要하다.

骨髓走査를 施行한 33例中 23例(約 70%)에서는 骨髓穿刺에 依한 赤芽球系細胞密度와 骨髓走査像의 ^{198}Au 攝取率이 大體로 正比例하였으며, 이에 屬하는 것은 血液學的 正常人, 鐵缺乏性貧血, 赤芽球癆, 溶血性貧血, 巨赤芽球性貧血, Banti 症狀群 및 慢性特發性血小板減少性 紫斑病等이었다.

그러나 再生不良性貧血 9例中 4例, 그리고 急性白血病 5例中 3例, 또 慢性骨髓性白血病 3例의 全例에서는 赤芽球系細胞密度와 ^{198}Au 攝取率 사이에 相關關係를 볼 수 없었다. 이것은 骨髓穿刺檢査에서 밝혀진 赤血球系 造血像과 ^{198}Au 攝取率에 依한 網內皮性機能 사이에 相關關係가 없었다는 것을 意味한 것이다.

Van Dyke 등⁹⁾은 20例의 各種 血液疾患에서 ^{52}Fe 와 ^{99m}Tc 을 同時に 注射하여 赤血球系造血機能과 網內皮性機能을 各各 測定하였던 바 大部分의 患者에서는 網內皮性機能이 赤血球系造血機能을 反映하고 있었으나 一部 患者에서는 兩者間에 一致하지 않았고 Edwards 등¹⁾도 ^{198}Au 을 使用한 骨髓走査를 施行한 29例中 3例

에서는 赤芽球系細胞密度와 ^{198}Au 攝取率 사이에 相關關係가 없었다고 하며 著者の 成績과 大體로 비슷하였다. Kniseley 등⁵⁾은 20例의 急性白血病에서 膠質性 ^{99m}Tc 을 使用하여 骨髓走査를 施行한 結果 骨髓의 赤芽球系細胞密度는 低形成性이었으나 ^{198}Au 攝取率에는 一定한 pattern이 없었으며 ^{99m}Tc 攝取率이 높은 것, 正常인 것 또는 減少한 것 等等 가지각색이었다고 하며 大體로 著者の 成績과 符合하였다. 그러나 4例의 慢性骨髓性白血病에서 ^{198}Au 攝取率이 높았다는 點은 著者の 所見과 相反되었다.

結 論

著者は 膠質性 ^{198}Au 을 使用한 骨髓走査를 血液學的 正常人과 各種 血液疾患 患者 33例에서 施行하였다. 아울러 骨髓穿刺檢査를 腸骨樑에서 實施하고 骨髓走査像과 赤芽球系細胞密度와의 關係를 檢討한 바 다음과 같은 結果를 얻었다. 즉

- 1) 33例中 23例(約 70%)에서만 骨髓走査像의 ^{198}Au 攝取率과 赤芽球系細胞密度 사이에 相關關係가 있었다.
- 2) ^{198}Au 攝取率과 赤芽球系細胞密度 사이에 相關關係가 없었던 例는 再生不良性貧血, 急性白血病 및 慢性骨髓性白血病이었다.

參 考 文 獻

- 1) Edwards, C.L., G.A. Andrews, B.W. Sitterson and R.M. Kniseley: *Clinical bone marrow scanning with radioisotopes. Blood* 23:741, 1964.
- 2) Larsson, L.G. and L. Jonsson: *Bone-marrow scanning after intravenous injection of colloidal ^{198}Au . Medical Radionisotope Scanning* 2:193, 1964.
- 3) Kniseley, R.M., G.A. Andrews, C.L. Edwards and R. Tanids: *Scanning of bone marrow in hematopoietic disorders. Medical Radioisotope Scanning* 2:207, 1964.
- 4) Van Dyke, D. and H.O. Anger: *Patterns of marrow hypertrophy and atrophy in man. J. of Nuclear Medicine* 6:109-120, 1965.
- 5) Kniseley, R.M., G.A. Andrews, Tanida, C.L. Edwards and G.C. Kyker: *Delineation of active marrow by wholebody scanning with radioactive colloids. J. of Nuclear Medicine* 7:575-582, 1966.
- 6) Goodwin, D.A., H.S. Stern and H.W. Wagner,

- Jr.: *Colloidal Indium 113m for liver, spleen and bone marrow scanning. J. of Nuclear Medicine* 8:304, 1967.
- 7) Subramanian, G., J.G. McAfee, M. Rosenstreich, A. Mehter, M.W. Greene and E. Lebowitz, Dy-Gluconate: *A new radiopharmaceutical for bone-marrow imaging, J. of Nuclear Medicine* 12: 400, 1971.
- 8) Nelp, W.B., S.H. Larson and J.R. Lewis: *Distribution of the erythron and the RES in the bone marrow organ. J. of Nuclear Medicine* 8:430, 1967.
- 9) Van Dyke, D., D.C. Price, C. Shkurkin and H.O. Anger: *Differences in distribution of hematopoietic and reticuloendothelial marrow in hematologic disease. J. of Nuclear Medicine* 8:294, 1967.
-